رؤية منهجية لإدارة مشروعات الإضاءة للمنشآت ذات الطابع الخاص

A Methodology vision for management lighting projects for Special Characteristics buildings

أ.د / محمد حسن الخشاب
أستاذ ورئيس قسم الزجاج - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان - مصر
Prof. MOHAMED HASAN EL-KHASHAB
Professor & Head of (Glass department) – Helwan University
m.alkhashab@a-arts.helwan.edu.eg
أ.م.د/ علا عبد اللطيف صباح
أستاذ مساعد بقسم الزجاج - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان - مصر
Assist.Prof. Dr. OLA ABD EL-LATIF SABBAH
Associate Professor – (Glass department) – Helwan University
OLA_SABAH@a-arts.helwan.edu.eg
م.د/ سمر محمود جمعة
مدرس بقسم الزجاج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان - مصر
Dr .SAMMAR MAHMOUD GOMAA
Lecture – (Glass department) – Helwan University
samar_ahmed@a-arts.helwan.edu.eg
مصمم حر/ أسامة محمد عبد الفتاح زغلول
مدير إدارة المشروعات بشركة كريستال عصفور - قسم الزجاج - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان - مصر
Researcher. OSAMA MOHAMED ABD EL-FATTAH ZAGHLOUL
Director of Project Management at Asfour Crystal Company - Glass Department - Faculty of Applied Arts - Helwan University – Egypt
osama.zaghloul@icloud.com

الملخص

مع التطور الكبير في بناء المدن الجديدة ذات المباني المميزة داخل وخارج مصر مثل المنشآت السكنية الفاخرة (القصور والفيلات)، ودور العبادة الضخمة (المساجد والكنائس)، والمباني الإدارية الكبيرة، والمنشآت السياحية (الفنادق والمنتجعات السياحية)، زادت الحاجة لوحدات الإضاءة التي تحمل صفات خاصة ترتبط بطرز هذه المنشآت المعمارية التي تتميز عمارتها الخارجية والداخلية بالفخامة، حيث أن وحدات الإضاءة المستخدمة في الفراغ المعماري للمباني الكبيرة والعامة تمثل أحد أهم عوامل نجاح الأداء الوظيفي والجمالي للفراغ في تلك النوعية من المنشآت، وعليه فقد ظهرت الحاجة لوجود منهجية لإدارة مشروعات تصميم وحدات الإضاءة لهذه المنشآت ذات الطابع الخاص١ تقوم على مجموعة من الاعتبارات التصميمية والتكنولوجية التي من شأنها تحقيق المتطلبات الوظيفية والجمالية والبيئية، وفقاً لكل نوع من أنواع تلك المنشآت. وحيث أن خطوات إدارة المشروعات المعروفة تخدم متطلبات المنتجات النمطية ذات الإنتاج الكمي، مما يؤكد الحاجة لإيجاد منهجية تحقق إدارة فاعلة لمشروعات الإضاءة ذات المواصفات الخاصة كمنتج فريد وليس منتجًا كمياً.

المشكلة: عدم وجود منهجية علمية لإدارة مشروعات الإضاءة للمنشأت ذات الطابع الخاص.

الهدف: التوصل إلى منهجية لإدارة مشروعات تصميم وحدات الإضاءة ذات الطابع الخاص.

الأهمية:

1. يوفر المعلومات لرواد الأعمال المهتمين بمجال إدارة مشروعات الإضاءة للمنشأت ذات الطابع الخاص لتكون نواة لفتح أفاق جديدة لإيجاد نظم مستحدثة لها.
2. يساهم البحث في وضع منهجية لإدارة مشروعات الإضاءة للمنشأت ذات الطابع الخاص.

فرض البحث: أنه بدراسة المتطلبات والمتغيرات المتعددة لإدارة نظم مشروعات الإضاءة للمنشأت ذات الطابع الخاص يمكن إستنباط منهجية لهذه النوعية من نظم مشروعات الإضاءة.

الكلمات المفتاحية:
وحدات الإضاءة – إدارة المشروعات – المنشآت ذات الطابع الخاص.

Abstract

With the great development in the construction of new cities with distinctive buildings inside and outside Egypt, such as luxury residential facilities (palaces and villas), huge houses of worship (mosques and churches), large administrative buildings, and tourist facilities (hotels- - and tourist resorts), the need for lighting units has increased. Which bears special qualities related to the styles of these architectural facilities whose exterior and interior architecture is luxury characterized ,as the lighting units used in the architectural space of large and public buildings represents one of the most important factors for the success of the functional and aesthetic performance of the space, thus its very important to find a methodology for managing the projects of producing this type of lighting unites that based on a set of design and technological considerations that will enhance the functional, aesthetic and environmental requirements, according to each type of such facilities.

And whereas the well-known project management steps serve the requirements of typical products with mass production, which emphasized the need to find a methodology that achieves effective management of lighting projects with special specifications as a unique product and not a quantitative product.

The problem:

The lack of a scientific methodology for managing lighting projects for facilities of a special character.

The Research Aim:

Reaching a methodology for managing projects of designing lighting units of a special character.

The Importance:

The research contributes to the development of a methodology for managing lighting projects for facilities of a special nature, and opening the way for finding new systems for it.

Key words:
Lighting units - Project management - Facilities of a special character.

مقدمة:

المشروع هو نشاط لخلق شيء فريد، وإدارة المشروع هو تطبيق المعرفة والمهارات والأدوات والتقنيات على أنشطة المشروع لتلبية متطلبات المشروع.

والمشروع مؤقت من حيث أن له بداية محددة ونهاية زمنية، وبالتالي نطاق وموارد محددة، وهو مجموعة محددة من العمليات المصممة لتحقيق هدف فريد، قد يكون مشروع وحدة إضاءة ذات مواصفات خاصة لمنشأة هو نشاط محدد المدة، بينما قد تكون النتيجة كإضافة للتصميم الداخلي للمكان وإحداث رمزية له ،والمساهمة في إضائته هو عمل لفترة غير محددة من الوقت.

يجب تطوير المشروع تدريجيًا، هذا يعني أن المشروع يتقدم في خطوات ويستمر بزيادات، هذا يعني أن المشروع يتم تعريفه أولاً في البداية، ثم مع تقدم المشروع، تتم مراجعة التعريف وإضافة المزيد من الوضوح إلى نطاق المشروع بالإضافة إلى الافتراضات الأساسية حول المشروع.

تنقسم عمليات إدارة المشروع PMI's إلى خمس مجموعات:

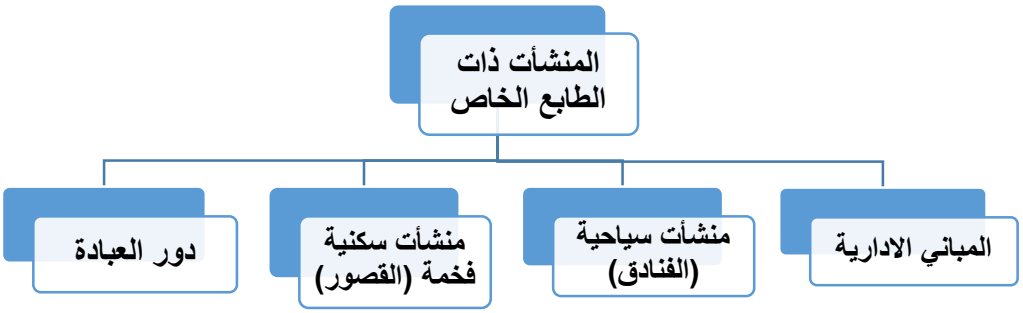
1. الإعداد
2. التخطيط
3. التنفيذ
4. الرصد والمراقبة
5. الإغلاق

ما هي المراحل الأساسية للمشروع وأغراضها؟

- تشكل مراحل المشروع دورة حياة المشروع ومن الملائم لمديري المشروعات تقسيم المشروع إلى مراحل لأغراض المراقبة والتتبع. يتم بعد ذلك وضع كل معلم بارز في كل مرحلة وتتبعه لإكماله. تعتمد المراحل الأساسية للمشروع على نوع المشروع الجاري تنفيذه.
- تعتمد تسمية مراحل المشروع على نوع المخرجات المطلوبة في كل مرحلة.
- الغرض من كل مرحلة من مراحل المشروع هو مجموعة من المخرجات التي تم الاتفاق عليها قبل بدء المشروع، مثال في مرحلة التصميم يتطلب وثيقة التصميم والرسوم التنفيذية للتصميم وما إلى ذلك.
- ترتبط كل مرحلة من مراحل المشروع بعلامة فارقة معينة ويتم بعد ذلك تتبع مجموعة المخرجات التي من المتوقع أن تحققها كل مرحلة للامتثال والإغلاق. تتكون دورة حياة المشروع من عمليات البدء والتنفيذ والتحكم والإغلاق للإطار، وكل من هذه العمليات ضرورية لضمان بقاء المشروع على المسار الصحيح واكتماله وفقًا للمواصفات.

وحدات الإضاءة للمنشأت ذات الطابع الخاص:

هي وحدة إضاءة تصمم خصيصاً لمكان معين أو فراغ معماري ذو طابع خاص معين بمقاسات ومواصفات خاصة تتناسب هذه الوحدة مع متطلبات المكان، والمنشأت ذات الطابع الخاص هي المباني التجارية والإدارية والفنادق ودور العبادة والمباني السكنية الكبيرة والفخمة مثل القصور والفيلات وهو ماسوف يتم توضيحة في الشكل التوضيحي التالي.



شكل رقم (١) - بعض أنواع المنشأت ذات الطابع الخاص

والمواصفات الخاصة لوحدة الإضاءة تتأثر بالطابع المعماري للمبني والتصميم الداخلي للفراغ، ولابد عند تصميم وحدة الإضاءة ذات المواصفات الخاصة أن تتناسب مع عدة عوامل، وهي:

1. مساحة الفراغ.
2. شكله الهندسي (مستطيل – مربع – دائرة... إلخ).
3. إرتفاع السقف.
4. الطراز المعماري للمبني.
5. التصميم الداخلي للفراغ.
6. الغرض الاستخدامي للفراغ ونوعية توزيع الإضاءة المطلوبة.
7. الميزانية المرصودة للإضاءة في المشروع (تحدد نوعية الخامات المستخدمة).

أوجه التشابه والاختلاف بين وحدة الإضاءة النمطية، ووحدة الإضاءة ذات المواصفات الخاصة:

عند تطوير تصميم وحدة إضاءة يوجد عوامل مشتركة،وخواص تميز كل وحدة الإضاءة النمطية عن وحدة الإضاءة ذات المواصفات الخاصة، وعوامل إختلاف، وكذلك معطيات ومدخلات مختلفة، وسيتم دراسة العوامل المشتركة وأوجه الإختلاف في المقارنة التالية:

جدول رقم (١) مقارنة بين تصميم وحدة الإضاءة النمطية ووحدة الإضاءة ذات المواصفات الخاصة

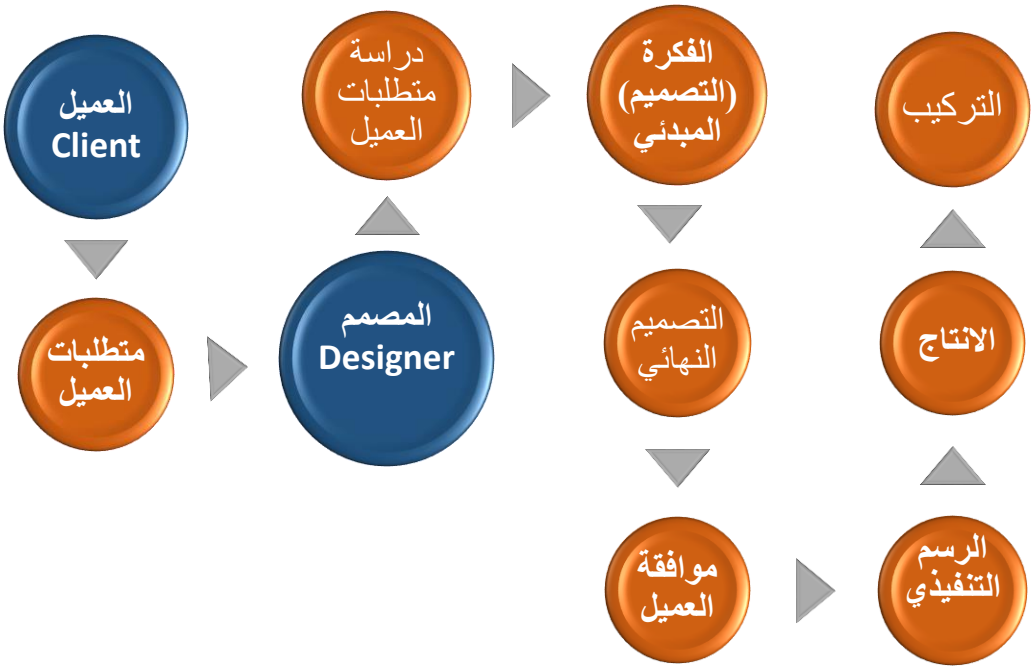
أوجه المقارنة	وحدة الإضاءة النمطية	وحدة الإضاءة ذات المواصفات الخاصة
نوعية الإنتاج	إنتاج كمي	إنتاج حسب الطلب (طبيعة المشروع)
متطلبات التطوير	دراسة السوق وإستطلاعات الرأي وأرقام المبيعات	تطوير التصميم بما يتناسب مع عدة عوامل: منها طبيعة المشروع، وتصميم الفراغ المعماري، والغرض الوظيفي، والميزانية، وغيرها.
الطراز التصميمي	مدارس الأنماط التقليدية (ماريا تريزا – مودرن – نحاس سبك – وهكذا)	مدارس الأنماط التقليدية أو الجمع بينها أو التحديث عليها حسب متطلبات المشروع
الأحجام	صغيرة ومتوسطة	متنوعة الأحجام حسب طبيعة المشروع، ومنها أحجام كبيرة، وضخمة

التكلفة	تكلفة متناسبة مع الإنتاج الكمي	تكلفة مرتفعة نسبياً عن الإنتاج النمطي حيث يتم تخصيص خط إنتاج خاص بها
نوعية المستهلك	العميل النهائي في أغلب الأحيان	مكاتب التصميم الداخلي، الإستشاريون، شركات المقاولات في أغلب الأحيان

من الجدول السابق نخلص وجود صفات مشتركة بين النوعين السابق ذكرهم، وعوامل إختلاف، ويمكن للمشروع الواحد أن يجمع بين المنتجات النمطية وبين وحدات الإضاءة ذات المواصفات الخاصة حسب حجم الفراغ، وأهميته، ومتطلبات الإستشاري أو المصمم.

كيفية وضع تصميم لوحدة إضاءة ذات مواصفات خاصة:

هناك عدة عناصر أساسية تتفاعل معا للوصول للتصور التصميمي لوحدة الإضاءة ذات المواصفات الخاصة، وأهم هذه العناصر هما: العميل والمصمم.



شكل رقم (٢) خطوات عمل تصميم خاص لوحدة إضاءة تلبي إحتياجات العميل

أولا: العميل

العميل هنا هو من يمثل الشخص صاحب المنشأة أو المؤسسة التي تمتلك هذه المنشأة، ويدخل تحت عباءة العميل كل العناصر المؤثرة في قراره وعلى رأسها الاستشاري (مصمم المبني)، وشركة المقاولات المنفذة للمبني.

ثانياً: مصمم وحدات الإضاءة:

وهو الذي يتلقي طلبات العميل أو من يمثله (مثل مواصفات الإستشاري الذي صمم المنشأة)، ويبدأ في ترجمتها بناء على عدة عوامل منها مواصفات المبنى وطرازه المعماري ومساحة الفراغ ونوع الاستخدام وميزانية المشروع وغيرها من العوامل التي لانستبعد منها ذوق العميل أو الطراز المرشح من جهة الاستشاري المعماري للمبنى.

هذه العلاقة التفاعلية بين الطرفين السابقين ينتج عنها تصميم أفكار مبدئية لوحدة الإضاءة المناسبة للمكان (تصميم الإضاءة المناسبة للمكان بكل محتوياتها الجمالية والوظيفية). يدرس العميل التصميم المقترح من مصمم الإضاءة والتي تكون عبارة عن رسوم مبدئية (إسكتشات) أو رسوم ثلاثية الأبعاد توضح الفكرة.

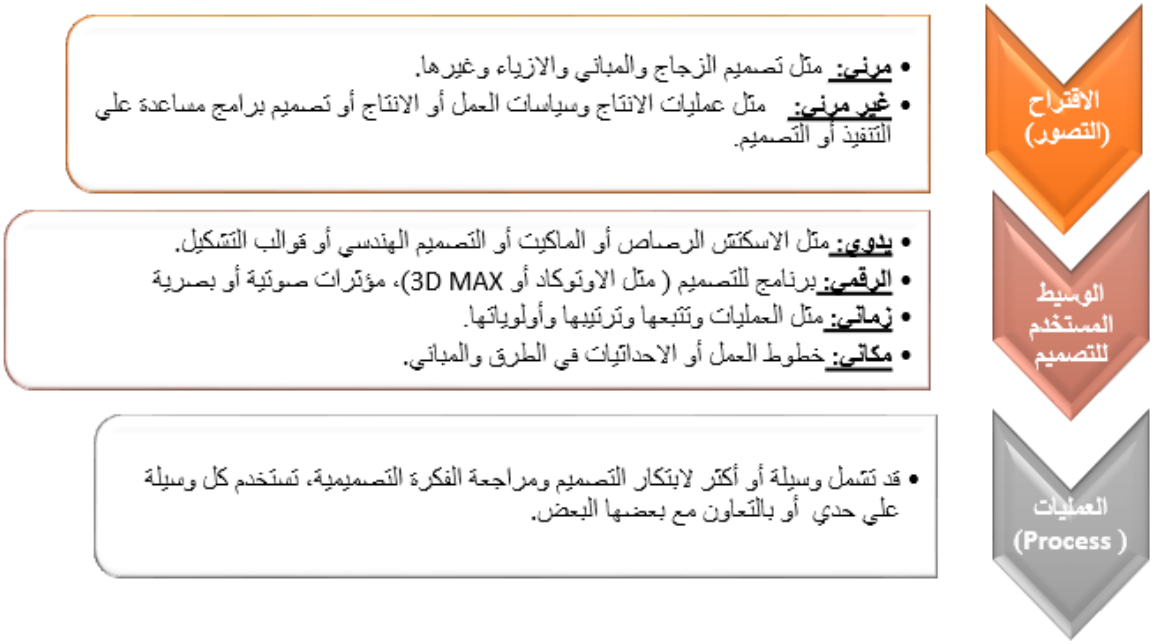
يبدأ العميل في الموافقة على التصميم المبدئي أو إبداء بعض الملاحظات، ثم يبدأ مصمم الإضاءة في وضع الرسوم التنفيذية للتصميم للبدأ في التصنيع.

تشمل الرسوم التنفيذية لوحدة الإضاءة مقايسة الخامات المطلوبة للتصنيع والتي تكون مبنية على التصميم المعتمد والميزانية الموضوعة للتنفيذ.

ثم نصل للمرحلة النهائية وهي التركيب بناء على رسم تركيب يحدد خطوات التجميع والتركيب في الموقع.

ثالثا: مراحل التصميم:

وهي المرحلة التي يترجم فيها المصمم متطلبات العميل، وأفكاره الإبداعية إلي وسيط ملموس يعبر عن الفكرة ألا وهو التصميم،ويمكن ترتيب مراحل التصميم إلي ثلاثة مراحل رئيسية وهي مرحلة الإقتراح أو التصور،والمرحلة الثانية هي استخدام وسيط مادي للتعبير عن التصميم وتحويله لفكرة ملموسة، والمرحلة الأخيرة هي مرحلة العمليات التي يتم فيها إخراج التصميم النهائي مستخدما وسيلة أو عدة وسائل مجتمعة أو متلاحقة علي مراحل من أدوات الوسائط المادية السابق ذكرها،وسيتم التعرض لهذه المراحل في المخطط التالي:



شكل رقم (٣) رسم توضيحي لخطوات التصميم

متطلبات عامة لإدارة مشروعات الإضاءة للمنشأت ذات الطابع الخاص

يمكن تقسيم عملية إدارة مشروع وحدات إضاءة لمنشأة ذات طابع خاص إلى ثلاثة مراحل رئيسية، وهي مرحلة المدخلات من معلومات ومتطلبات لوحدة الإضاءة، ثم التحليل لهذه المدخلات، يليها التوصل للمخرجات وهي التصور النهائي للتصميم، وصولاً للتنفيذ والتركيب.

المرحلة الأولى: المدخلات

وهي مرحلة تحتوي على عدة عوامل مؤثرة عند قرار وضع التصور التصميمي لوحدة الإضاءة، وسنتناولها في النقاط التالية:

شكل رقم (٤) مرحلة مدخلات عمل تصميم خاص لوحدة إضاءة

- **متطلبات وظيفية:**

من الأمور الأساسية في تصميم وحدة الإضاءة ذات مواصفات خاصة، هو معرفة إحتياجات الفراغ الإستخدامية لمعرفة مواصفات وحدة الإضاءة الوظيفية، وهنا لابد من الإجابة على عدة أسئلة:

1. هل الإضاءة ستتكون من وحدة إضاءة رئيسية (ثريا أو وحدة إضاءة سقفية) فقط أم سيكون هناك وحدات إضاءة مساعدة مثل وحدات الإضاءة الحائطية أوغيرها ؟
2. هل سيكون هناك إضاءات ثابتة أو إضاءات مخفاه أو غيرها من الإضاءات الوظيفية فقط ؟
3. ماهي طبيعة المكان (دور عبادة – مبنى إداري – مبنى فندقي أو غيرها) وطبيعة الضوء المطلوبة ؟

- **متطلبات جمالية:**

هناك متطلبات جمالية لوحدة الإضاءة تتعلق بعدة نقاط:

- الطراز المعماري للمبني.
- التصميم الداخلي للفراغ.
- الألوان المختارة للفراغ ونوع الأثاث المستخدم.
- نوعية المبنى (فندق – دور عبادة – مبنى إداري... إلخ).

- **متطلبات الميزانية المقترحة للإضاءة في المشروع:**

تتوقف الميزانية على مجموعة من العومل المؤثرة في التصميم حيث أن الميزانية سيكون لها تأثير على تكلفة الوحدة وبالتالي الخامات المستخدمة فيها:

- **الهيكل المعدني:**

من الشائع والأكثر جودة في تصنيع الهيكل المعدني هو النحاس لأنه خامة طرية وسهلة التشكيل، وغير قابلة للصدأ، وسهلة الطلاء.

ولكنها غالية الثمن مقارنة بالإستانلس أو الصاج أو الحديد، والتي قد نضطر لاستخدام هذه البدائل الأقل جودة في صناعة وحدات الإضاءة بحثاً عن التكلفة الأقل.

- **الطلاء:**

من العوامل التي تدل على جودة وحدة الإضاءة طلائها بالذهب عيار ٢٤ قيراط، وذلك يعطي عمراً افتراضياً أطول لوحدة الإضاءة.

ولكن من الممكن استخدام الطلاء بالورنيش الذهبي أو البرونز أو الكروم (للحصول على اللون الفضي) توفيراً للتكلفة.

- **المعلقات الزجاجية والزجاج الرصاصي (الكريستال):**

يظل الكريستال هو المعلقات الأغلى ثمناً والأعلى جودة، والأكثر شهرة في معلقات وحدات الإضاءة ذات المواصفات الخاصة، ولكن في حال كانت ميزانية وحدة الإضاءة المطلوبة محدودة فإن ذلك سيؤثر في نوع المعلقات (ممكن استخدام معلقات زجاج بدلاً من الكريستال) أو تقليل نسبة الكريستال والمعلقات في وحدة الإضاءة.

شكل رقم (٥) العناصر الأساسية المكونة لوحدة الإضاءة الفنية (الجمالية)

- **متطلبات معمارية (تناسب حجم وحدة الإضاءة مع الفراغ المعماري):**

من المهم جداً تناسب وحدة الإضاءة مع الفراغ المعماري وذلك في إطار المحاور الأتية:

- تناسب حجم وحدة الإضاءة مع مساحة الفراغ، بحيث لاتكون كبيرة جداً أو صغيرة على مساحة الفراغ، وفي حالة وجود قبة لابد من تناسب حجمها مع قطر القبة.
- تناسب ارتفاع وحدة الإضاءة مع ارتفاع السقف، وهي تختلف حسب نوع الفراغ، وهل وحدة الإضاءة معلقة فوق منضدة أم في مكان يمر منه الناس، وغيرها من العوامل.
- تناسب مقاسات وحدة الإضاءة -الملامسة للسقف أو داخل تجويف به- (البلفونيرة) مع الفراغات في السقف المعلق.

- **متطلبات إنشائية في التعليق والتركيب:**

هناك اعتبارات إنشائية تتعلق بالتركيب حيث أن وزن وحدة الإضاءة مهم في تحديد نوع خطاف السقف (الجنش) المستخدم للتعليق، وكذلك شكل الجنش ونوعه سواء مغلق أو مفتوح.

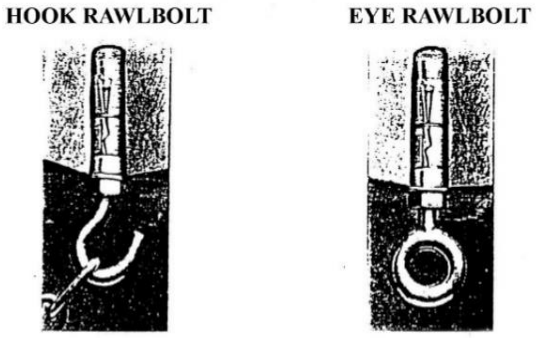
1-خطاف السقف: -

ماهو خطاف السقف (الجنش):

يعرف خطاف السقف (الجنش) على أنه: هو الجزء الحديدي المثبت في السقف الخرساني الذي تعلق فيه الثريا.

المواصفات الفنية لخطاف السقف:

1. مصنوع من الفولاذ الصلب الذي لا يمكن كسره أو تمدده.
2. يجب معالجة خطاف السقف ضد الصدأ.
3. هناك نوعان من الخطافات إما مغلقة (Hook Rawlbolt) أو مفتوحة (Eye Rawlbolt) ويستخدم في أغلب الأحوال الخطاف المغلق في الثريات الكبيرة والمتوسطة، وذلك لضمان عدم إنفلات الثريا من الخطاف المفتوح (Eye Rawlbolt) الذي يستخدم في تعليق الفوانيس ووحدات الإضاءة خفيفة الوزن.



شكل رقم (٦) نوعين مختلفين من خطافات السقف (مغلق ومفتوح)

معامل الأمان (safety factor):

- يتمثل معامل الأمان في تأكيد تحمل الكوارث الطبيعية مثل الزلازل وغيرها ويتم حسابه على أساس الحمل الثابت والحمل الديناميكي للثريا.
- عامل الأمان المطلوب في خطافات تعليق الثريات الصغيرة والمتوسطة هو ٣ أضعاف وزن الثريا المعطاة من خلال المعلومات الفنية المكتوبة على التصميم أو الرسومات الهندسية التي توضح وزن الثريا.
- عامل الأمان المطلوب لخطافات تعليق الثريات الكبيرة هو ٣ إلى ٥ أضعاف وزن الثريا.
- في حالة الأوزان الثقيلة للثريا التي تزيد عن ٥٠٠ كجم يفضل تركيب خطافين بسقف واحد لتعليق الثريا بالخطاف الرئيسي، والآخر لتركيب السلك (wire) الفولاذي الموجود داخل الثريا كعامل أمان إضافي في حالة حدوث إنزلاق أو كسر في الخطاف الرئيسي، يتم تحميل الثريا على الخطاف الآخر حتى يتم معالجة الأمر وتعديلها وإعادة تركيبها.

2-تعليق وحدات الإضاءة السقفية:

هناك إعتبارات هامة عند تعليق وحدة الإضاءة السقفية حسب هل هناك سقف معلق (false celling) أم التعليق سيكون في السقف الخرساني مباشرة.

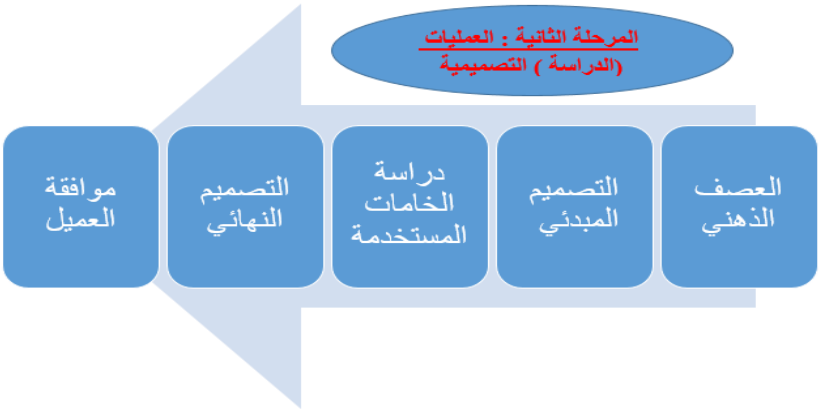
1- التثبيت في سقف خرساني:

إذا كانت وحدة الإضاءة المراد تعليقها وحدة إضاءة ملتصقة بالسقف (بلفونيرة) سيكون التثبيت في السقف الخرساني عن طريق حامل وسيط (صلبية) من الحديد بمواصفات ومقاسات تتغير حسب وزن البلفونيرة ويتم التعليق في هذه الحالة من عدة نقاط حسب شكل وحدة الإضاءة وشكل الحامل الوسيط.

2- التثبيت في سقف معلق (false celling):

هناك عامل أخر مهم جداً وهو في حالة وجود سقف معلق حيث يحتاج التركيب في هذه الحالة إلى أسياخ من الحديد (جوايط) يتحدد إرتفاعها حسب المسافة بين السقف الخرساني والسقف المعلق، وبذلك يكون التثبيت والتحميل أيضا على السقف الخرساني، ولكن بما يحقق إلتصاق وحدة الإضاءة السقفية بالسقف المعلق من أسفل ليتحقق الشكل المطلوب.

المرحلة الثانية: العمليات (الدراسات) التصميمية



شكل رقم (٧) عناصر مرحلة الدراسات التصميمية

- **العصف الذهني Brain Storming:**

وهي مرحلة توليد الأفكار بشكل غير مرتبط بقيود وذلك للوصول لمجموعة من الأفكار المبتكرة الجديدة التي يمكن استخدامها لتنفيذ مشروع الإضاءة، ويمكن أن يكون العصف الذهني في ورشة عمل يجتمع فيها مجموعة من مصممي الإضاءة أو كفريق عمل يجمع مصمم الإضاءة والإستشاري المعماري للمشروع ومهندس كهرباء المشروع.

- **التصميم المبدئي Initial Design:**

وهي مرحلة يتم فيه دمج نتائج العصف الذهني مع البيانات التي تم جمعها عن وحدة الإضاءة المطلوبة لاختيار البديل الأنسب للمعطيات المتاحة لدينا؛ وبناء على ذلك يتم وضع التصور التصميمي المبدئي والذي قد يكون في صورة إسكتش أو رسوم هندسية مبدئية أو تصميم ثلاثي الأبعاد إن كانت البدائل السابقة لن تفي بغرض توضيح الفكرة التصميمية.

- **دراسة الخامات المستخدمة:**

وهي دراسة أنواع وكميات وتوصيف الخامات المستخدمة في التصميم، **ولها شقان رئيسيان:**

الأول: نوعية الخامات:

وتتحدد حسب تكلفة المنتج وحسب التصميم الموضوع، فعلى سبيل المثال نوعية الكريستال المستخدمة، يتغير حجمها ونوعيتها حسب التصميم وحسب التكلفة المرصودة لوحدة الإضاءة، وممكن استبدالها بقطع من الزجاج لتقليل التكلفة إذا كانت ميزانية المشروع محدودة أو حجم الثريا ضخم مع ميزانية لا تتناسب مع هذه الضخامة، كذلك استخدام خامات المعدن: نحاس أو حديد أو إستانلس أو الدمج بين هذه الخامات بما يخدم التصميم المطلوب، وكذلك نوعية الطلاء من لون وخامة ومدة ضمان مطلوبة لوحدة الإضاءة.

ولابد هنا من ملاحظة أن التوفير في التكلفة لايأتي على حساب عوامل الأمان مثل الإتزان والوزن أو التغليف أومكونات الكهرباء من أسلاك وإكسسورات تجميع الأسلاك الكهربائية (حتى لايحدث ماس كهربائي يسبب حرائق أو غيرها).

الثاني: توافر الخامات:

وهي نقطة في غاية الأهمية حيث أنه يمكن وضع تصور تصميمي يعتمد على خامة معينة سواء من الهيكل المعدني أو المعلقات الكريستال أو الزجاج، ويكون هذا العنصر غير متوافر، وهو ما يظهر لنا عامل شديد الأهمية وهو وقت التنفيذ والذي يرتبط في المشروعات عامة بوقت تسليم المشروع.

وكذلك يظهر أهمية إدارات الاحتياجات والمشتريات والتخطيط لأهمية توفير الخامات المناسبة للإنتاج في الوقت المناسب للتصنيع.

- **التصميم النهائي:**

هو التصميم في شكله النهائي بعد الأخذ في الاعتبار ملاحظات العميل (الإستشاري)، وتوافر الخامات، وقابلية التصنيع، وظروف التركيب، وما يتطلبه كل ذلك من تعديلات ضرورية للشكل النهائي لتصميم المنتج (وحدة الإضاءة).

- **موافقة العميل:**

وهو الاعتماد النهائي للتصميم للدخول في مرحلة التنفيذ، ويكون من جهة العميل مباشرة أو من يمثله سواء الاستشاري أو المصمم الداخلي.

المرحلة الثالثة: المخرجات:

بعد التوصل لتصور تصميمي لوحدة إضاءة ذات مواصفات خاصة بأنواعها المختلفة، تم الوصول إلى المحطة الأخيرة وهي مرحلة المخرجات، وهي المرحلة التي يتحول فيها الفكر إلى واقع حيث يبدأ فيها التنفيذ الفعلى.

ويشتمل التنفيذ على مراحل الإنتاج بمراحله المختلفة وصولاً للتغليف والنقل للموقع، وأخيراً التركيب واستكمال البعد الجمالي والوظيفي للفراغ المعماري.

شكل رقم (٨) عناصر مرحلة المخرجات لتصميم وحدة الإضاءة ذات المواصفات الخاصة

تنقسم مرحلة المخرجات إلى شقين الأول التصنيع والثاني التركيب:

أولا: التصنيع

ولكي تبدأ مراحل التصنيع والتنفيذ يتم عمل الرسم التفصيلي Detailed Drawing للتصميم النهائي المعتمد من العميل وذلك كخطوة تنفيذية أولية، ويكون مخصص للإرسال لأقسام الإنتاج والتصنيع للبدء في التنفيذ بما يحقق التصميم الموضوع لوحدة الإضاءة.

مراحل التصنيع :Production

هو تحويل المواصفات الفنية المعتمدة والرسوم التنفيذية إلى المنتج المطلوب وتنقسم مرحلة التنفيذ إلى عدة خطوات رئيسية:

مرحلة تصنيع الهيكل المعدني:

وهي المرحلة التي يتم فيها تصنيع الهيكل المعدني وهي مرحلة تختلف تفاصيلها ووقتها وتعقيدها حسب نوع وحدة الإضاءة المصنعة وهل يغلب عليها الجزء المعدني أم الجزء المصنوع من الزجاج.

مرحلة طلاء الهيكل المعدني:

وهي مرحلة تحتوي على عدة خطوات من الطلاء للهيكل المعدني للحصول على اللون النهائي سواء ذهبي (لون) أو ذهب حقيقي متنوع العيارات أو فضي (كروم) أو غيرها من الألوان، وللطلاء عدة تقنيات منها الإلكتروستاتك أو الرش أو غيرها.

مرحلة تصنيع الزجاج والكريستال:

وهي تصنيع قطع الكريستال أو أذرع الكريستال أو شرائح الكريستال أو مشكاوات وقطع زجاجية مختلفة الأشكال تنتج بعدة طرق حسب تصميمها وذلك حسب تصميم وحدة الإضاءة المطلوبة.

مرحلة التجميع:

وهي المرحلة التي يتم فيها تجميع الثريا من هيكل معدني وقطع كريستال والمعلقات الزجاجية وكذلك تجميع الكهرباء من أسلاك ومستلزمات ولمبات.

مرحلة التغليف:

وهي مرحلة هامة جداً ويتم فيها تغليف المنتج على هيئة أجزاء مغلفة بما يضمن عدم تلف أو كسر أي جزء منها أثناء النقل والشحن، وخاصة لو كانت ستشحن لأماكن بعيدة أو مخصصة للتصدير إلى الخارج.

ثانياً: التعليق والتركيب

وهي مرحلة تركيب الثريا في الموقع، وتلك المرحلة تحتوي على الكثير من العوامل والتحديات، والتي تزداد تفاصيلها مع زيادة قطر وحدة الإضاءة أو ارتفاعها أو وجود إرتفاع كبير للسقف وغيرها من العوامل.

تحديد طريقة التعليق:

I. التعليق من نقطة واحدة:

وهي الأكثر شيوعاً في تعليق الثريات، وتحتاج لتركيب جنش (أكمون) في السقف الخرساني بحيث يتحمل ثلاثة أضعاف وزن الثريا (معامل الأمان safety factor)، ويكون الخطاف الذي تعلق في وحدة الإضاءة مغطى بغطاء زخرفي صغير من النحاس (رزاز) ليكون أفضل منظراً ويغطي الجنش في السقف ومنطقة التعليق.

ولزيادة معامل الأمان يمكن تركيب سلك معدني من الصلب (wire صلب) في خطاف السقف لزيادة الأمان في حال حدث قطع في السلسلة المصنوعة من الحديد.

2. التعليق عن طريق حامل وسيط (صلبية):

وهي المستخدمة في وحدة الإضاءة السقفية (بلفونيرة)، وهي أسهل في التركيب، وأكثر أماناً حيث يتم تعليق البلفونيرة من عدة نقاط في السقف الخرساني مستخدماً حامل وسيط.

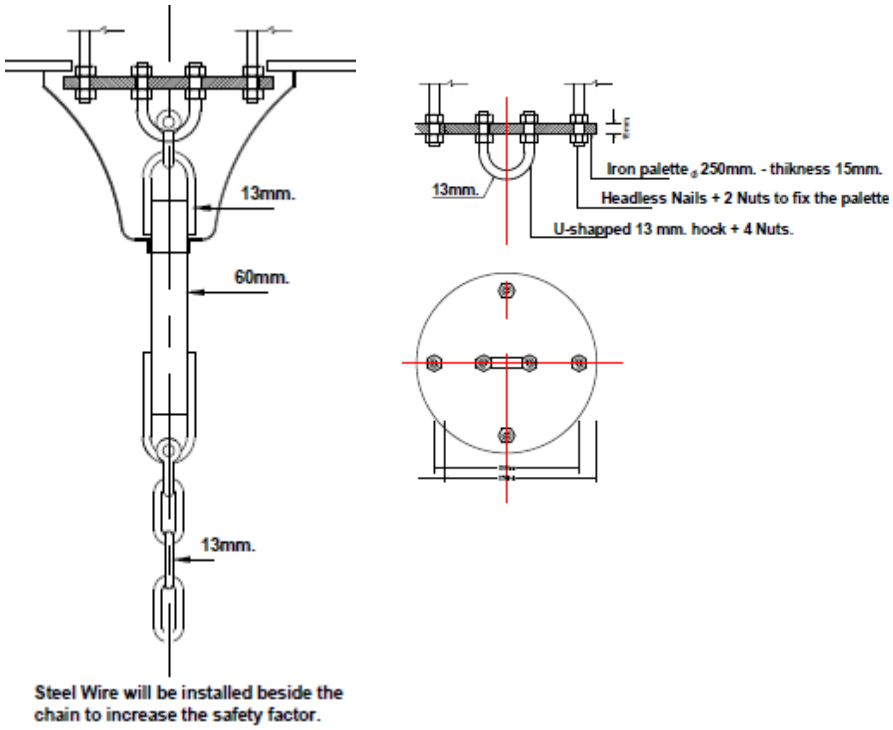
مستلزمات التركيب:

سلسلة التعليق:

وهي هامة جدا لأمان التعليق وخاصة في الأقطار والأحجام الكبيرة التي يترتب عليها أوزان ثقيلة، ويتم تحديد سمك السلسلة ومواصفاتها بناء على وزن وحدة الإضاءة.

سقالات التعليق :Scaffolding

وتستخدم في تعليق وحدات الإضاءة الكبيرة وعلى إرتفاعات كبيرة مثل وحدات إضاءة المباني الإدارية الضخمة أو دور العبادة أو الفنادق، وبها أنواع كثيرة حسب طريقة التجميع والتعليق مثل السقالة الطبلية (مسطح كبير يتم تجميع وحدة الإضاءة عليه قبل رفعها للتعليق)، وتوجد السقالة الهيدروليك لرفع الفني الذي سيركب وغيرها من الأنواع المختلفة.

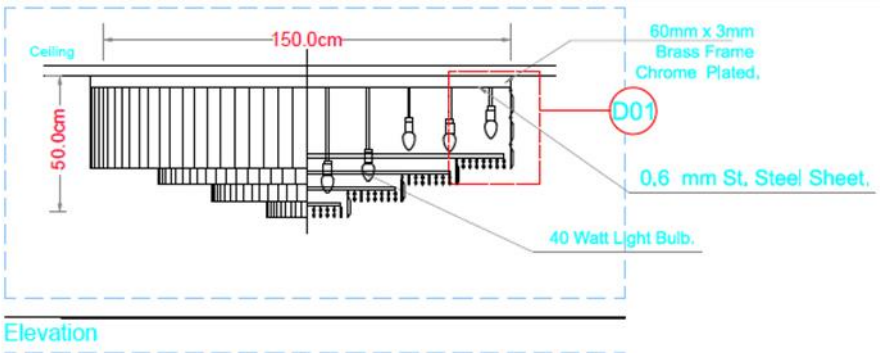


شكل رقم (٩) رسم تنفيذي لطريقة تعليق ثريا من نقطة واحدة في خطاف السقف (الجنش)

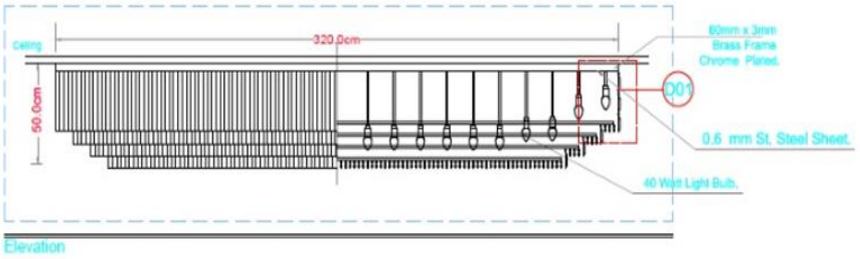
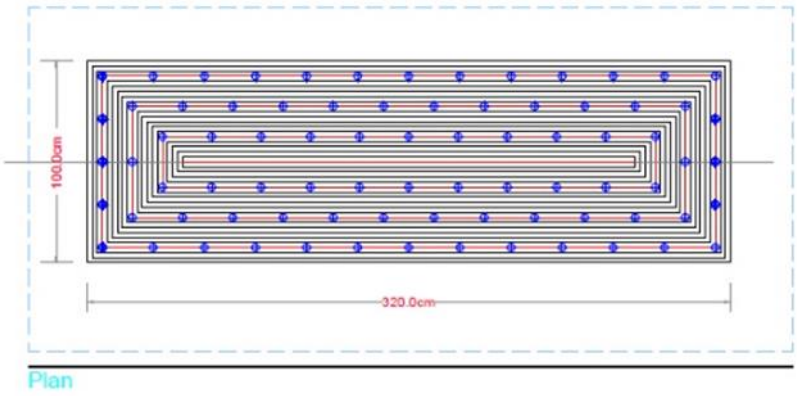
نموذج تحليلي علي منشأة (فيلا سكنية) لدراسة متطلبات إدارة مشروع الإضاءة ذات المواصفات الخاصة لهذه المنشأة

فيلا خاصة Private villa		
التعريف بالمبنى	الموقع	دولة قطر
	نوع المنشأة	منشأة (فيلا) سكنية
	إسم المشروع	فيلا خاصة
مرحلة دراسة التصميم الداخلي للمنشأة	صور الموقع	

حساب حجم وحدة الإضاءة المناسبة للفراغ	LIVING ROOM CHANDELIER (غرفة المعيشة)	**تحديد أبعاد وحدة الإضاءة السقفية المناسبة لفراغ (غرفة المعيشة)** **مواصفات الفراغ:** غرفة مثمنة الشكل مفتوحة علي الإستقبال طراز مودرن. **أبعاد الفراغ (الغرفة):** طول وتر المثمن ٤ متر. **أبعاد الدخول في السقف الساقط (مكان تركيب وحدة الإضاءة السقفية المستطلية):** طول الوتر ٢ متر. **تم إختيار أبعاد وحدة الإضاءة السقفية بناء علي عاملين:** أبعاد الفراغ الكلية: وقد روعي فيها إختيار أبعاد تتراوح بين ٣٠: ٤٠ % من مساحة الفراغ. أبعاد الدخول في السقف الساقط: بما يسمح بالتركيب وإعطاء مسافة كافية لعمل فتحات التكيف بكفاءة وعدم تعرض الكريستال للاهتزاز وذلك بترك ٢٥ سم علي جميع أجناب البلفونيرة. تم إختيار الشكل الدائري لتعطي تميز لوحدة الإضاءة إظهار لشكل المثمن في السقف لتكون الأبعاد المختارة من جهة المصمم في النهاية بناء علي المعطيات أعلاه هي: **بلفونيرة قطر ١,٥ متر**

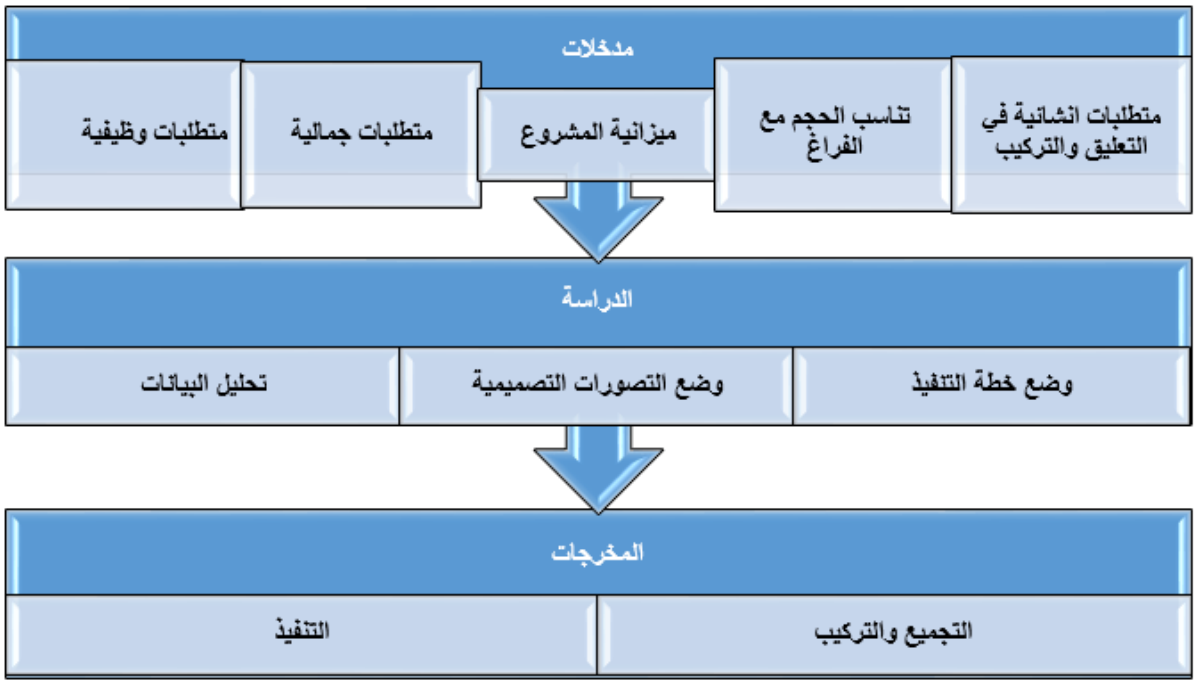
مرحلة وضع أساسيات الفكرة التصميمية Design concept	الفكرة التصميمية	• عمل تصميم وحدات إضاءة ذات طراز مودرن وألوان فاتحة تتناسب مع التصميم الداخلي للمكان وتتكامل مع بعضها حيث أن الاستقبال عبارة عن مكان مفتوح يحتوي السلم الرئيسي والاستقبال وغرفة المعيشة في مساحة واحدة مفتوحة بدون فواصل. • عمل تدريج في تصميم وحدة الإضاءة السقفية (البلفونيرة) تتناسب مع التدرج الموجود في شكل السقف الساقط (false ceiling) ويكون أبعادها متناسب مع الفراغ المخصص له في السقف الساقط.
التصميم الأول (غرفة المعيشة) LIVING ROOM CHANDELIER	التصميم المبدئي	مع تعديل الطلاء إلي كروم (فضي)
	التصميم النهائي	

حساب حجم وحدة الإضاءة المناسبة للفراغ	RECEPTION CHANDELIER (غرفة الإستقبال)	**تحديد أبعاد وحدة الإضاءة السقفية المناسبة لفراغ (غرفة الإستقبال)** **مواصفات الفراغ:** غرفة مستطيلة مفتوحة علي غرف أخري (إستقبال كبير مفتوح مودرن). **أبعاد الفراغ (الغرفة):** طول ٨ متر * عرض ٤ متر. **أبعاد الدخول في السقف الساقط (مكان تركيب وحدة الإضاءة السقفية المستطلية):** طول ٤,٢ متر * عرض ٢ متر. **تم إختيار أبعاد وحدة الإضاءة السقفية بناء علي عاملين:** أبعاد الفراغ الكلية: وقد روعي فيها إختيار أبعاد تتراوح بين ٢٥: ٤٠ % من مساحة الفراغ. أبعاد الدخول في السقف الساقط: بما يسمح بالتركيب وإعطاء مسافة كافية لعمل فتحات التكيف بكفاءة وعدم تعرض الكريستال للاهتزاز وذلك بترك ٥٠ سم علي الأجناب الأربعة. لتكون الأبعاد المختارة من جهة المصمم في النهاية بناء علي المعطيات أعلاه هي: **طول ٣,٢ متر * عرض ١ متر**

التصميم الثاني (غرفة الإستقبال) RECEPTION CHANDELIER	التصميم المبدئي	مع تعديل الطلاء إلي كروم (فضي) ليناسب مع اللون الأبيض للحوائط والاسقف واللون الفضي في طرابزين السلم الرئيسي
	التصميم النهائي	 

يمكن من كل الدراسات السابقة إستنباط منهجية إدارة مشروعات الإضاءة للمنشأت ذات الطابع الخاص كما سيتم تناوله في الرسم التخطيطي التالي:

منهجية إدارة مشروعات الإضاءة للمنشأت ذات الطابع الخاص



شكل رقم (١٠) رسم تخطيطي لمنهجية إدارة مشروعات الإضاءة للمنشأت ذات الطابع الخاص

النتائج:

1. أهمية دراسة المتطلبات المتنوعة لوحدة الإضاءة للمنشأت ذات الطابع الخاص مثل المتطلبات الجمالية والوظيفية لتحقيق الهدف المرجو منه.

2. وحدة الإضاءة للمنشأت ذات الطابع الخاص عامل رئيسي في إستكمال التصميم الداخلي للفراغ، ومحاكاة الطراز المعماري للمنشأة.

3. أهمية دور المصمم في إستخدام الموارد المتاحة من خامات وأدوات متنوعة لعمل تصميم وحدة إضاءة تحقق المتطلبات الوظيفية والجمالية بما يتناسب مع ميزانية المشروع المستهدفة.

4. التوصل إلى منهجية عامة لإدارة مشروعات وحدات الإضاءة للمنشأت ذات الطابع الخاص بما يحقق حسن إستغلال الموارد المتاحة، وتحقيق الأهداف المطلوبة، والتخطيط الدقيق لكل مراحل الإنتاج بداية من وضع الفكرة التصميمية مرورا بالتنفيذ وصولا للتركيب في الموقع.

التوصيات:

1. التوسع في عمل دراسات حول إدارة مشروعات الإضاءة للمنشأت ذات الطابع الخاص، لتطوير سبل إدارة هذه النوعية من المشروعات ووضع منهجيات علمية لها مما يساهم في تطوير هذه الصناعة والتواكب مع التطور المعماري السريع في مصر والعالم.

2. تكامل دور مصممي الإضاءة ومصممي الديكور والتصميم الداخلي والمهندسيين المعماريين مع المهندسين الانشائيين للخروج بمنظومة إدارة ناجحة لمشروعات الإضاءة ذات المواصفات الخاصة.

3. مواكبة تطور صناعة وحدات الإضاءة في العالم، مما يساهم في تطوير الأفكار والرؤي التصميمية.

المراجع:

المراجع العربية:

عبد الرحمن، توفيق، " التخطيط الإستراتيجي هل يخلو المستقبل من المخاطر ؟ "، ٢٠٠٥، مركز الخبرات المهنية للإدارة، القاهرة، مصر.

1. Abd EL-Rahman , Tawfik," Eltakhtet Elestrategy Hal Yakhlo Almostakbal Men Elmakhater" , 2005 , Markaz Elkhbrat Elmehania Le Aledara , Elqahera, Masr.

المراجع الأجنبية:

1. Sharon M. Leon “Project Management for Humanists” – 2011.
2. J. L. Cano, Iván Lidón López, R. Rebollar , “Learning project management through working with real clients” , The International journal of engineering education, ISSN-e 0949-149X, Vol. 24, no. Extra 6, (2008).
3. Nils Brunsson , “The Consequences of Decision-Making” , by Oxford University press Inc ,New YORK , U.S.A , 2007.
4. Shelly A. Brotherton ،Robert , “Work Breakdown Structures: The Foundation for Project Management Excellence” ,Published by John wiley & sons , Ins , New Jersey , U.S.A , 2008.
5. Peter Tregenza , & David Loe “The Design of Lighting”- Published by Routledge – New York , U.S.A – 2014.

مواقع الإنترنت:

1. https://www.projectmanager.com/training/how-to-conduct-a-feasibility-study (May 2022)
2. https://www.managementstudyguide.com/what-is-project.htm (June 2022)

١ وحدات الإضاءة للمنشأت ذات الطابع الخاص: (وهي وحدات الاضاءة المصممة خصيصا للمباني المعمارية الكبيرة مثل القصور والفيلات والمساجد والكنائس والفنادق والمباني الادارية حيث تحتاج عند تصميم وانتاج هذه الوحدات لمواصفات محددة تتناسب مع عدة عوامل ومتطلبات تصميمة ووظيفية للوحدة بما يتناسب مع الفراغ المعماري للمبني).